

METHOD FOR PRODUCING MAGNETIC DISK

Publication number: JP2001331933 (A)

Publication date: 2001-11-30

Inventor(s): TAKEO NORIYUKI; WATANABE MASAHIRO; YAKU YOTSUO +

Applicant(s): HITACHI LTD +

Classification:

- International: **C23C14/02; G11B5/84;** (IPC1-7): C23C14/02; G11B5/84

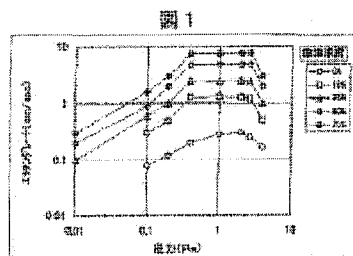
- European:

Application number: JP20000152734 20000519

Priority number(s): JP20000152734 20000519

Abstract of JP 2001331933 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress the peeling of a film in a magnetic disk device using a glass substrate. **SOLUTION:** A glass substrate is irradiated with plasma in an electron beam excitation type plasma device and contaminants on the glass substrate are removed using a gaseous argon-oxygen mixture under 0.4-2.7 Pa pressure of gas in plasma discharge.



Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-331933

(P2001-331933A)

(43) 公開日 平成13年11月30日 (2001. 11. 30)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード* (参考)

G 1 1 B 5/84

G 1 1 B 5/84

Z 4 K 0 2 9

C 2 3 C 14/02

C 2 3 C 14/02

Z 5 D 1 1 2

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願2000-152734(P2000-152734)

(22) 出願日

平成12年 5 月19日 (2000. 5. 19)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(72) 発明者 武尾 典幸

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会
社日立製作所ストレージシステム事業部内

(72) 発明者 渡辺 正博

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会
社日立製作所ストレージシステム事業部内

(74) 代理人 100068504

弁理士 小川 勝男 (外 2 名)

最終頁に続く

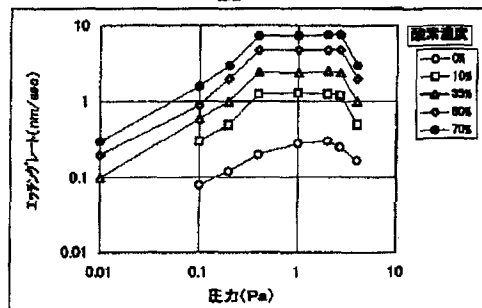
(54) 【発明の名称】 磁気ディスクの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ガラス基板を用いた磁気ディスク装置で発生する、膜剥がれ不良を低減する。

【解決手段】 電子ビーム励起型プラズマ装置でガラス基板へプラズマを照射し、プラズマ放電中のガスの圧力を 0.4 から 2.7 Pa の範囲でアルゴン酸素混合ガスを使用してガラス基板上の汚染物質を除去する。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガラス基板にアルゴン酸素混合ガスの圧力を0.4から2.7Paの範囲で電子ビーム励起型プラズマ装置によるプラズマ照射後、薄膜磁気記録媒体を連続して形成する磁気記録媒体の製造方法。

【請求項2】 前記のアルゴン酸素混合ガスは酸素濃度が10から70容積百分比であることを特徴とする請求項1に記載の磁気記録媒体の製造方法。

【請求項3】 前記の薄膜磁気記録媒体は、ガラス基板にプリコート膜、下地膜、磁性膜、保護膜を連続成膜して成ることを特徴とする請求項1乃至2のいずれかに記載の磁気記録媒体の製造方法。

【請求項4】 ガラス基板に対し、アルゴン酸素混合ガスの圧力を0.4から2.7Paの範囲で電子ビーム励起型プラズマ装置によるプラズマ照射をするガラス基板清浄化方法。

【請求項5】 前記のアルゴン酸素混合ガスの酸素濃度は10から70容積百分比であることを特徴とする請求項4に記載のガラス基板清浄化方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、ワークステーション、パーソナルコンピュータの外部記憶装置として用いられる磁気ディスク装置に用いられる磁気記録媒体、特にガラス基板を用いた薄膜磁気ディスクにおいて、基板起因の欠陥を低減させる製造法に関する。

【0002】 さらに、広くは、積層薄膜用ガラス基板の表面清浄化方法に関する。

【0003】

【従来の技術】 現在、磁気ディスク装置の記録媒体として広く用いられているのは、薄膜磁気記録媒体、すなわち積層磁性薄膜を用いた磁気ディスク（以下、「ディスク」とする）である。そのディスクの一般的な構造は非磁性の基板上に積層磁性薄膜、例えば、プリコート膜、下地膜、磁性膜及び保護膜を設け、その上に潤滑膜を付着させたものである。

【0004】 磁気ディスク装置の性能向上においては、より大量の情報をより安定に保存するために高記録密度化及び高信頼性化が重要課題となっている。高記録密度化を達成するために、高い保磁力を有すると共に低ノイズの磁性膜からなるディスクを用い、これに対応できる磁気ヘッド（以下、「ヘッド」とする。）の記録特性の向上を図り、さらに、ディスクとヘッド間のスペースを小さくする方法が採用されている。

【0005】 ディスクとヘッドのスペースを小さくすることにより、ディスクとヘッドが接触する可能性が高くなる。そのために基板上に粒子異物や有機薄膜のような汚染が存在した場合、その上に積層したプリコート膜と基板の密着力が汚染のために低下し、ヘッドとディスク表面の接触によってプリコート膜と基板の界面で剥離す

る可能性が増加する。

【0006】 したがって、高記録密度化とあわせてディスクの高信頼性を確保するためには、プリコート膜と基板との密着性を向上させることが重要であり、そのために、粒子異物や有機薄膜のような阻害要因を基板上から除去する必要がある。

【0007】 現在、基板の材質の主流は、アルミニウムにニッケル—リンをメッキしたものであるが、高記録密度化対応として表面を強化したガラス基板を使用したディスクも増加の傾向にある。

【0008】 表面強化処理をしたガラス基板を用いて製造したディスクの一般的な断面図を図2に示す。普通、ディスクはガラス基板1を中心に積層膜が配置されているが、この図には片面のみを記載した。

【0009】 このディスクの製造工程は下記の通りである。まず、洗浄したガラス基板1に、スパッタ法によりコバルトクロム合金のプリコート膜2、クロム合金の下地膜3、磁性膜4、保護膜5を成膜し、潤滑剤を塗布して潤滑膜6を形成する。

【0010】 このようにしてディスクが製造された後、ディスクのヘッド浮上量及びエラー数検査（以下、「工程内最終検査」という）に合格したディスクが磁気ディスク装置に組み込まれる。

【0011】 ディスク組み込み後に行われる磁気ディスク装置検査の一つにランダムシーク試験がある。この試験はディスクを回転させヘッドが浮上した状態でヘッドのランダムシークを長時間実施し、リードライトエラー発生の有無を検査するものである。この検査を100時間程度行くと、ディスクの工程内最終検査で検出できなかったエラー部が検出されるという不良が発生することがある。

【0012】 かかる不良が発生したディスクについてそのエラー部を観察すると、積層磁性薄膜が全層欠落して基板が露出しているものや、膜は全層残っているが、全体として膜が膨れているものが確認された。この膨れている部分を針先で擦るとガラス基板が露出する。このことから、膜剥がれは、ガラス基板とプリコート膜との界面で発生していることが確認された。

【0013】 この膜剥がれは、大きさは直径φ5～50μmと小さく、その膜剥がれ部にはヘッドが摺動した痕跡がある。また、その発生はディスク面で1ヶ所程度の頻度であり、ディスク面全体に及ぶことはない。したがって、この膜剥がれは、面全体での密着性不良ではなく、局所的な密着不良部（以下、「後発膜剥がれ部」とする。）があり、その部分をヘッドが摺動したことで発生するというものである。

【0014】 かかる後発膜剥がれ部について観察及び分析した結果を以下に述べる。この場合、摺動前の膜は積層磁性薄膜が全層残存していた例である。基板は日本板硝子ジー・ディー株式会社製ソーダライム系ガラス基板

10

20

30

40

50

(型式H1)を使用し、膜構成及び膜厚はガラス基板側からプリコート膜(CoCrZr合金)22nm、下地膜(CrTi合金)25nm、磁性膜(CoCrPt合金)19nm、カーボン保護膜12nmの順に積層されている。

【0015】後発膜剥がれ部の評価は、剥がれること無しに膜が膨れ上がっている部分をアルゴン(Ar)でドライエッチングをかけ、プリコート膜がわずかに残存したに残存する状態にしたものをサンプルとしてオージェ分光法分析(以下、「オージェ」とする。)により行った。このサンプルはプリコート膜から炭素保護膜まで完全に残存していたものなので、剥がれた界面へのヘッド等からの汚染が無く、さらに深さ数nm程度の極表層の微量元素分析が可能なオージェを使用することにより、原因となる物質の分析ができる。

【0016】図3にオージェによる測定結果を示す。オージェ装置は、アルバックファイ株式会社製DKI-670を使用した。膜剥がれの無かった部分に比べ、膜の剥がれた部分はF(フッ素)とC(炭素)が多く見られ、フッ素系の有機物が存在することが分かった。

【0017】この観察及び分析から、このような後発膜剥がれの発生メカニズムは、次のように推定される。極微量のフッ素系の有機物がガラス基板に付着し、その上にプリコート膜が成膜され密着性不良部が形成される。その時の有機物の厚さは、ディスクの工程内最終検査で検出できなかったことから、15nm以下と推定される。その後、磁気ディスク装置で密着性不良部をヘッドが長い時間摺動することにより、後発膜剥がれとなる。

【0018】後発膜剥がれが、プリコート膜とガラス基板の界面で発生したことから、発生要因は成膜までの製造工程内で発生していると結論できる。ディスクの製造法の一例を図4に示す。ガラス基板は洗浄及び乾燥後、真空排気室(以下、「ロード室」という)に入り、真空排気後、連続してガラス基板上にプリコート膜、下地膜、磁性膜、保護膜の順で成膜後、大気開放室(以下、「アンロード室」という)に入り、大気解放後、次工程へ搬送される。

【0019】ロード室は、大気解放、真空排気を繰り返し生産を続ける。この大気開放の際には、微粒子を除去した窒素ガスが導入される。このロード室を調査したところ、フッ素系のオイルが窒素ガスと一緒にオイルミストとなり、ロード室及びロード室に搬送するコンベア付近に舞い、このオイルミストがガラス基板に付着する(以下、「表面有機汚染」という。)と推定された。このフッ素系オイルは成膜装置稼働部の潤滑剤として不可欠とされているものである。

【0020】通常スパッタ法による成膜の際には、プリコート膜成膜の直前の真空中に基板を加熱することによって、表面有機汚染を除去し、基板とプリコート膜の密着性低減を防ぐ方法がとられている。しかし、基板の材

質がガラスの場合、基板を加熱すると、ガラス成分のアルカリ金属が表面に移動しアルカリ金属の表面濃度が高くなるために、プリコート膜と基板との密着性が低下することが、J. Vac. Sci. Technol. A, 第4巻第3号, 532~535頁(May/June, 1986年5/6月発行)に報告されている。この理由により真空装置内での加熱によるガラス基板の表面有機汚染除去は困難であった。

【0021】このような表面有機汚染をスパッタによる成膜直前の真空中で効率よく除去する方法にドライエッチングの技法がある。ドライエッチングの技法として、DC放電、RF放電、ECR放電や電子ビーム等によってプラズマを発生させ、このプラズマからイオンを電界の作用で引き出し、このイオンを試料に照射させ、試料表面の表面有機汚染を除去する事が一般的に知られている。このイオンを試料に照射させる制御方法として、試料にバイアスをかける方法が一般的である。

【0022】しかし、ガラスは不導体のため、バイアスでイオン照射量を制御することは困難であった。また、RF放電では、プラズマ密度の制御性が悪かった。このような不導体のガラスにおいてもイオン照射量の制御可能な方法として、例えば特開昭61-290629号公報や特開昭63-190229号公報に記載の電子ビーム励起型プラズマ装置(以下、「EBEP」とする。)が提案されている。

【0023】この方法は、プラズマと試料境界に形成されるイオンシースの電位差を制御し、このことから不導体であるガラスにおいてもイオン照射量の制御を可能としている。上記特開昭61-290629号公報で紹介されているEBEPのプラズマの特徴として、円筒状にプラズマが形成されるため、中心部ほどプラズマの密度が高くなっていて径方向に密度分布がある。このことは、ドライエッチングの制御を行うには支障がある。

【0024】この問題を解決する方法として、例えば、真空 第36巻第3号, 62~64頁(1993年発行)に記載の電極多孔部分の面積を大きくする方法や特開平6-28991号公報に記載の磁気シャッターを用いる方法が提案されている。

【0025】しかし、電極多孔部分の面積を大きくすると装置が大きくなり量産装置への搭載が困難になること、また、磁気シャッターを使用するとその部分からのスパッタリング等のコンタミネーションが予想されるなどの問題点があった。

【0026】また、成膜装置におけるディスクの生産は、生産性確保のためチャンバー間の搬送も含め10秒以下のサイクルで行われ、さらにこの時間の短縮が望まれている。この時間のうち実際にプロセスに使用できる時間は5秒以下である。この時間内にプロセスに使用するガスの吸排気により1Paから10⁻⁴Pa程度の圧力変動を繰り返す。ディスク基板の表面有機汚染除去に

は、このような圧力変化の大きいところで短時間に処理しなければならぬという問題もある。

【0027】EBEPは、0.026～1.33Paの酸素及びアルゴンの圧力では、圧力増加とともにプラズマ密度が単調に増加するが、それ以上のガス圧では減少することが、真空 第36巻第3号、62～64頁（1993年発行）に報告されている。一般的にプラズマ密度とエッチングレートには相関があり、上記報告はガス圧力の変動と共に、このプラズマを用いたエッチングレートも変動することを示唆している。

【0028】しかしながら、ディスクの生産のように瞬時に吸排気を繰り返し使用する真空装置において生産するディスクの品質確保、向上のためには、ガス圧力が変動してもドライエッチングによるエッチングレートの変動が少ないプロセスを確立することが重要な問題となっている。

【0029】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、ガラス基板を用いた薄膜磁気ディスクの製造において問題となっているガラス基板上の有機汚染物質を、成膜装置内に磁気シャッターの設置や電極多孔部分の面積拡大など付随的問題を含む対策を導入することなく、短時間のサイクルで効率よく除去するディスク製造方法を提供するを目的としている。

【0030】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的達成のため、ディスク生産において成膜装置内で発生する表面有機汚染物質の原因を究明し、その結果に基づいて、当該汚染物質を効果的に、清浄雰囲気のもとで除去可能な方法を見出した。

【0031】すなわち、ドライエッチングによる除去手段としてEBEPを用い、ガス圧力が変動しても、有機汚染物質に対するエッチングレートが一定の効果をもたらす混合ガス材料およびその組成、さらには、ガス圧力条件等を明らかにし、これを適用した。

【0032】EBEPにおけるエッチングガスとしてはアルゴン酸素混合ガスを用い、そのガス圧力を0.4から2.7Paの範囲とすることにより、エッチングレートを安定化させた。さらにアルゴン酸素混合ガスの酸素濃度を10から70容積百分比に制御することにより、短時間で安定して除去を行うことができ、格別の効果を得られるところを見出した。

【0033】

【発明の実施の形態】＜実施例1＞EBEPによるドライエッチングの加工量及び面内分布を評価した。EBEPとして、ニチメン電子工研株式会社製（型式：EBEP Type II）を使用した。EBEP及び真空装置の概略を図5に示す。真空装置として新明和株式会社製（型式：VVC130S 以下、「試作機真空装置」とする。）を使用した。ドライエッチングの加工量評価用

サンプルとして、有機物除去の確認を確実に行うため、ディスク上の炭素保護膜を利用した。構成は、65mm基板には日本板硝子ジー・ディー株式会社製ソーダライム系ガラス基板（型式H1）を使用し、膜構成及び膜厚はガラス基板側からプリコート膜（CoCrZr合金）22nm、下地膜（CrTi合金）25nm、磁性膜（CoCrPt合金）19nmを積層させた後、最上層として加工量を評価する炭素保護膜26nmを積層（以下、このサンプルを「エッチングサンプル」とする。）した。

【0034】炭素保護膜の加工量評価は、フォトデバイス社製（型式：MARY102）のエリプソメーターで行った。測定ポイントは、半径21mmの位置とした。加速電源17の電圧は50V、カソード電源の電流は5Aとした。

【0035】エッチング量に影響を与える要因の一つに、真空装置の排気特性がある。この影響を調べるために、ガス流量一定でコンダクタンス調整ゲート18の開口度を変化させプロセスチャンバー12の圧力を調整後、炭素保護膜を放電によってエッチング加工した場合、及び、コンダクタンス調整ゲート18の開口度を一定にしガス量を変化させプロセスチャンバー12の圧力を調整後、炭素保護膜を放電によってエッチング加工した場合について調査をおこなた。

【0036】図1にガス流量一定（15cm³（Normal）/min）のもとでコンダクタンス調整ゲート18の開口度を変化させた場合のチャンバー内圧力と炭素保護膜のエッチングレートの関係を示す。プロセスガスとして、酸素、アルゴン（Ar）混合ガスを使用した。そのガスの酸素の体積割合は0から70容積百分比である。

【0037】この場合、酸素濃度10から70容積百分比において、炭素保護膜のエッチングレートは圧力が0.4Paまでは単調に増加し、0.4から2.7Paでは、圧力に依存せずほぼ一定であり、それ以上の圧力では減少する。

【0038】図6にコンダクタンス調整ゲート18の開口度を固定し、ガス流量（0～100cm³（Normal）/min）を変化させた場合のチャンバー内圧力と炭素保護膜のエッチングレートの関係を示す。プロセスガスとして、酸素、アルゴン（Ar）混合ガスを使用した。そのガスの酸素の体積割合は0から70容積百分比である。

【0039】この場合も酸素濃度10から70容積百分比において、図1の結果同様に炭素保護膜のエッチングレートは圧力が0.4Paまでは単調に増加し、0.4から2.7Paではほぼ一定であり、圧力に依存せず、それ以上の圧力では減少する。

【0040】図1及び図6の結果は、圧力が0.4から2.7Pa範囲では排気コンダクタンスの影響が殆どな

く無く、炭素保護膜のエッチングレートはほぼ一定であることを示す。

【0041】次いで、この範囲内の圧力（1.0 Pa）、これより低い圧力（0.1 Pa）及び高い圧力（4.0 Pa）における炭素保護膜のエッチングレート分布を測定した。測定範囲は、半径15から30mmを3mmピッチで測定した。これを90°毎に繰り返した。酸素濃度は、70容積百分比、カソード電源16の電流値5A、加速電源17の電圧値50Vとした。

【0042】図7に0.1 Pa、1.0 Pa、4.0 Paのそれぞれの圧力におけるエッチングレートの比較を、図8に角度位置0°、半径位置21mmのエッチングレートを1とした時の相対値を比較した結果を示す。

【0043】0.1 Paでは、エッチングレートは1.5nm/秒程度、1.0 Paでは7.5nm/秒程度、4.0 Paでは、3.0nm/秒程度であった。

【0044】エッチングレートの面内分布は、0.1 Paでは、角度位置0°、半径21mmに比べ面内で-25%から+30%程度のエッチングレートの分布が生じるが、1.0 Paでは-2から+2%程度、4.0 Paでは、-6から+3%程度の分布であった。

【0045】これらの結果は混合ガス圧力が1.0 Paの場合、エッチングレートが大きく、かつ、面内分布が安定していることを示している。

【0046】＜実施例2＞真空スパッタ装置を大規模化した場合でも実施例1で得たエッチングレート分布の安定性が再現するかどうかをしらべるためにディスクの量産に使用する真空スパッタ装置におけるエッチングレート分布の評価を行った。

【0047】プラズマ装置として、EBEP Type IIを使用した。真空スパッタ装置としてIntevac社製（型式：250B 以下、「量産機真空装置」）を使用した。プロセス条件は放電中の真空度1.0 Pa（酸素濃度70容積百分比、アルゴン濃度30容積百分比）、搬送中（搬送時間 2.2秒）の真空約10⁻⁴ Paで、放電時間2秒、カソード電源16の電圧50V、加速電源17の電圧5Aとした。プロセスは9.0秒サイクルで繰り返し実施される。

【0048】図9に量産真空装置の概略図を示す。十二あるステーションの第1ステーション20にEBEPを搭載し、他のステーションではスパッタによる成膜は行わなかった。ここにエッチングサンプルを投入し、エッチングレートの分布を評価した。

【0049】図10にエッチングレートを、図11に角度位置0°半径位置21mmのエッチングレートを1とした時の相対値を示す。これらの結果は量産機真空装置にEBEPを搭載した場合でも、試作機真空装置にEBEPを搭載したときとほぼ同様に良好なエッチングレート及び安定した面内分布が得られたことを示している。

【0050】＜実施例3＞ディスク最終検査工程で検出

が困難であるガラス基板上15nm厚程度のフッ素系の有機物をEBEPで除去可能か否かを評価した。プラズマ装置として、EBEP Type IIを使用し、真空装置として試作機真空装置を使用した。

【0051】フッ素系のオイルはZ-DOL（アウジモンド社製）を使用した。このオイルは、ディスクの有機汚染の原因物質として先に同定した成膜装置可動部の潤滑剤として用いられているフッ素オイルと類似のフッ素系化合物である。

【0052】このフッ素系オイルをディスクの炭素保護膜上に塗布して、その膜厚を15nmに調整した。このフッ素系オイルの膜厚の測定はニューリーインスツルメンツ株式会社製FT-IR（型式：60Mi）を使用した。880と1380cm⁻¹の2点のスペクトル位置を直線で結びこれをバックグラウンドとして吸光強度から検量線を作成し、処理前後のフッ素系オイルの膜厚から除去量を評価した。

【0053】評価サンプル作製を行った時のEBEPプロセスの条件は、放電中のプロセスチャンバー12の真空度1 Pa、プロセスチャンバー12での放電時間2秒である。ガス濃度の調整は、アルゴンガスに酸素ガスを添加しておこなった。

【0054】図12に、酸素濃度を変化させたときのカソード電源16の電流値とフッ素系オイルの残量を示す。加速電源17の電圧値は50Vとした。この結果はどの酸素濃度においてもカソード電源16の電流値2A以上で、厚さ15nmのフッ素系オイルの除去は可能であることを示す。

【0055】図13に、酸素濃度を変化させたときの加速電源17の加速電圧値とフッ素系オイルの除去量を示す。カソード電源16の電流値は5Aとした。この結果はどの酸素濃度においても加速電源17の電圧値20V以上で、厚さ15nmのフッ素系オイルの除去は可能であることを示す。

【0056】これらの結果は、本発明がガラス基板の清浄化方法としても、極めて有効であることを示している。

【0057】＜実施例4＞量産機真空装置にEBEPを搭載し、ガラス基板にEBEPプロセス処理を行って製造したディスクと、このプロセス処理を行わないで製造したディスクについて後発膜剥がれ不良の発生頻度の違いを調査した。

【0058】EBEPプロセスを行った場合は、まず、量産真空装置の第1ステーション20にEBEPを搭載し、他のステーションには成膜装置を搭載した。その際の膜構成及び各膜厚は、日本板硝子ジー・ディー株式会社製ソーダライム系ガラス基板（型式H1）上に、プリコート膜（CoCrZr合金）22nm、下地膜（CrTi合金）25nm、磁性膜（CoCrPt合金）19nm、炭素保護膜12nmとした。EBEPのプロセス

条件は、放電中の真空度1Pa（酸素濃度70容積百分比、アルゴン濃度30容積百分比）、搬送中（搬送時間2.2秒）の真空約 10^{-4} Paで、放電時間2秒、カソード電源16の電圧50V、加速電源17の電圧5Aでプロセスサイクルは9.0秒である。この条件で作成したディスクを磁気ディスク装置に各10000台（ディスク数は3枚/台）組み込み、ヘッドをランダムに100時間シークを行った。EBEPプロセスを行わないで製造したディスクについても同様のランダムシーク試験を行った。

【0059】上記の試験によりEBEPプロセスを行ったディスクを組み込んだディスク装置と行わなかったディスクを組み込んだディスク装置の後発膜剥がれ不良の発生比較した。EBEPを行わなかった場合は、この不良は10,000台中97台で発生したが、EBEPを行った場合は、10,000台中6台で発生という結果となった。この結果はEBEPプロセスの導入により後発膜剥がれ不良発生率を大幅に低減できることを示した。

【0060】以上により、本発明は、ガラス基板を用いた薄膜磁気記録媒体、すなわちガラス基板を用いた薄膜磁気ディスクの製造において問題となっているガラス基板状の有機汚染物質を付随的問題を伴うことなく、短時間のサイクルで効率よく除去するディスク製造方法として極めて有効であることを示している。

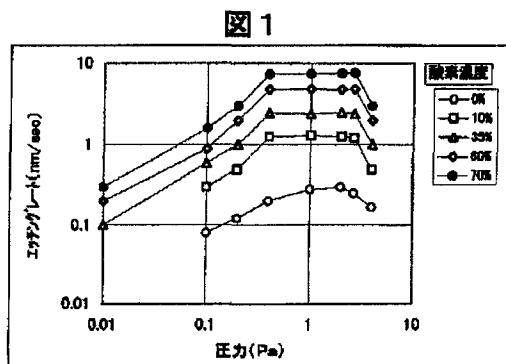
【0061】

【発明の効果】以上述べたように、本発明は上記のEBEPプロセスをディスク製造プロセスに導入することにより、磁気ディスク装置で発生する後発膜剥がれ不良を90%以上低減する効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】ガス量一定でのプロセスチャンバー圧力と炭素保護膜エッチングレートとの関係を示す図である。

【図1】



【図2】磁気ディスク断面図である。

【図3】後発膜剥がれ部及び正常部のオージェ観察結果を示す。

【図4】磁気ディスクの洗浄から成膜までのプロセスフローである。

【図5】EBEP装置概略図である。

【図6】ガス排気コンダクタンス一定でのプロセスチャンバー圧力と炭素保護膜エッチングレートとの関係を示す。

10 【図7】0.1、1.0、4.0Paでの半径位置とエッチングレートとの関係を示す。

【図8】0.1、1.0、4.0Paでの半径位置とエッチングレート分布との関係を示す。

【図9】量産機真空装置概略図である。

【図10】量産機真空装置での半径位置とエッチングレートとの関係を示す。

【図11】量産機真空装置での半径位置とエッチングレート分布との関係を示す。

20 【図12】カソード電流値とフッ素系オイル残量の関係を示す。

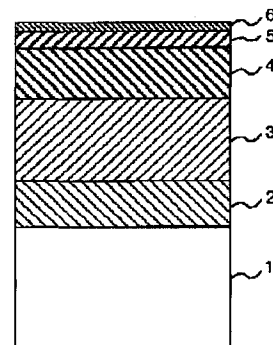
【図13】加速電圧値とフッ素系オイル残量の関係を示す。

【符号の説明】

1 ガラス基板、2 プリコート膜、3 下地膜、4 磁性膜、5 保護膜、6 潤滑膜、7 プラズマ生成用陰極、8 ソースプラズマ用アルゴンガス導入口、9 S1電極、10 S2電極、11 A電極、12 プロセスチャンバー、13 プロセスガス導入口、14 ディスク、15 真空排気口、16 カソード電源、17 加速電源、18 コンダクタンス調整ゲート、19 ロード室、20 第1ステーション、21 量産真空装置本体、22 アンロード室。

【図2】

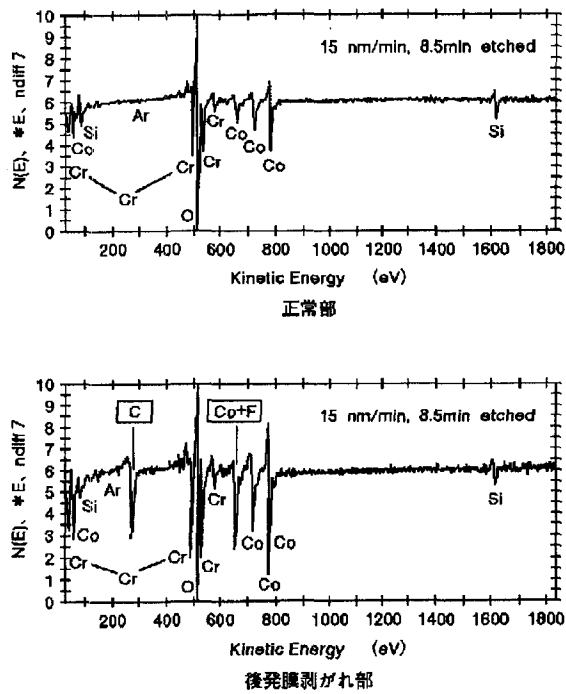
図 2



1…ガラス基板 2…プリコート膜 3…下地膜
4…磁性膜 5…保護膜 6…潤滑膜

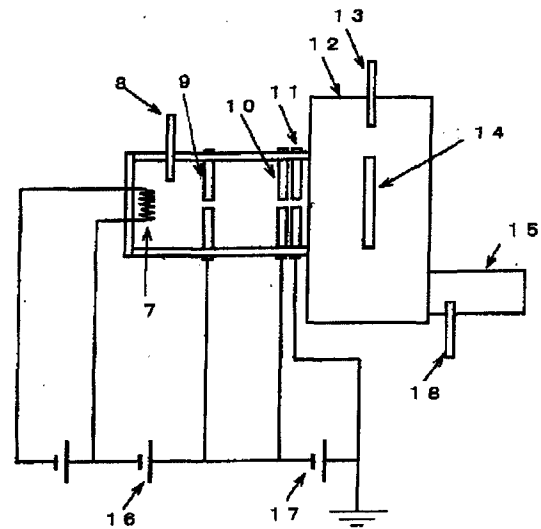
【図3】

図 3



【図5】

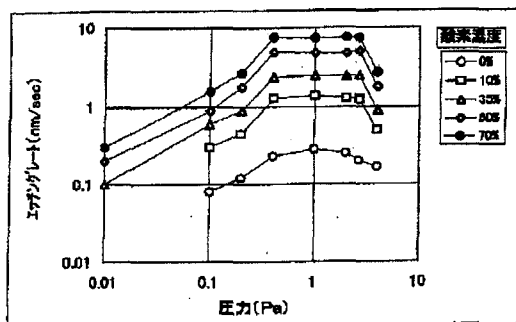
図5



- 7 プラズマ生成用陰極
8 ソースプラズマ用アルゴン導入口
9 S1電極
10 S2電極
11 A電極
12 プロセスチャンバー
13 プロセスガス導入口
14 ディスク
15 真空排気口
16 カソード電源
17 加速電源
18 コンダクタンスゲート

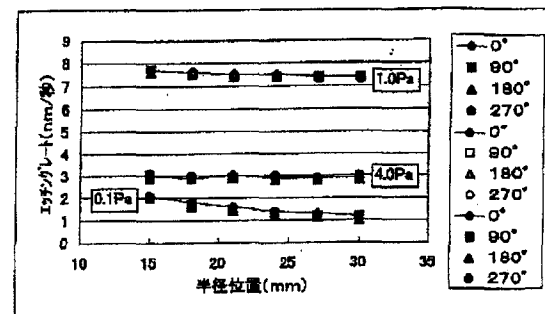
【図6】

図6



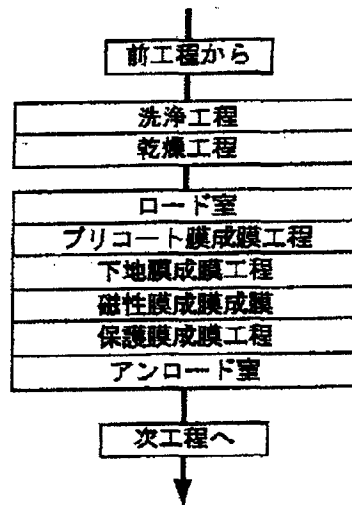
【図7】

図7



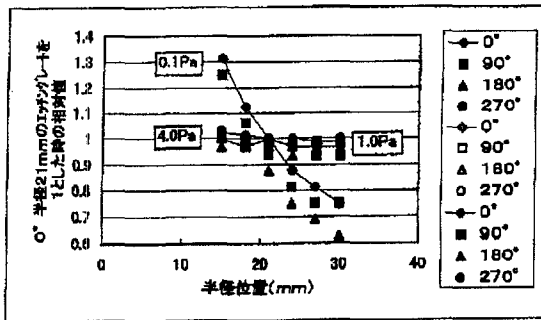
【図4】

図 4



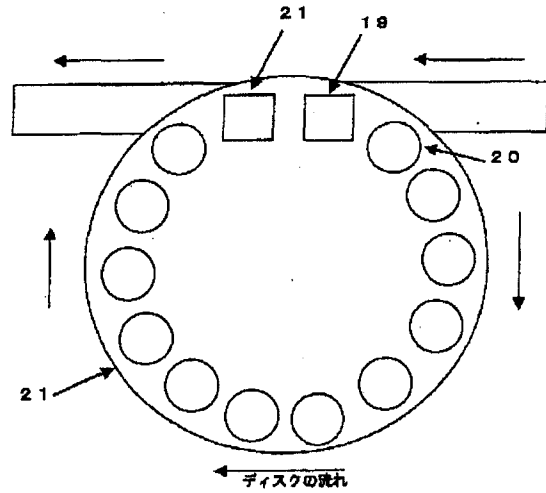
【図8】

図8



【図9】

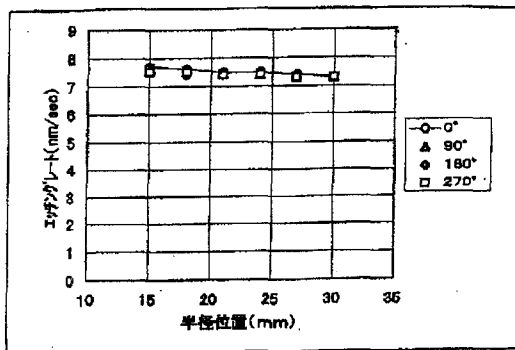
図9



19 ロード室
20 第1ステージ
21 真空装置本体
22 アンロード室

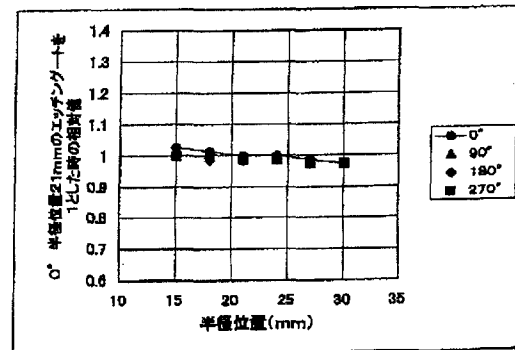
【図10】

図10



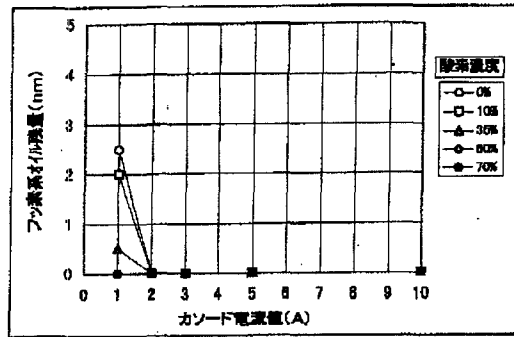
【図11】

図11



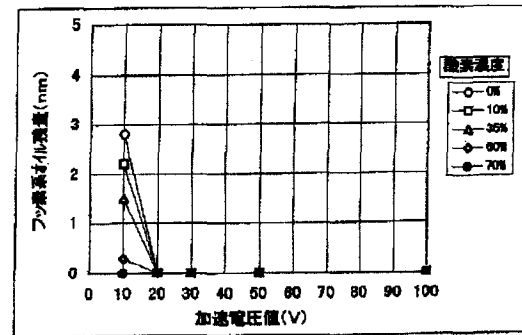
【図12】

図12



【図13】

図13



フロントページの続き

(72)発明者 屋久 四男
 神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会
 社日立製作所ストレージシステム事業部内

Fターム(参考) 4K029 AA09 BD11 FA04 FA05
 5D112 AA02 AA24 BA03 GA22